

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-013165
 (43)Date of publication of application : 14.01.2000

(51)Int.Cl. H03H 3/08
 H03H 9/25

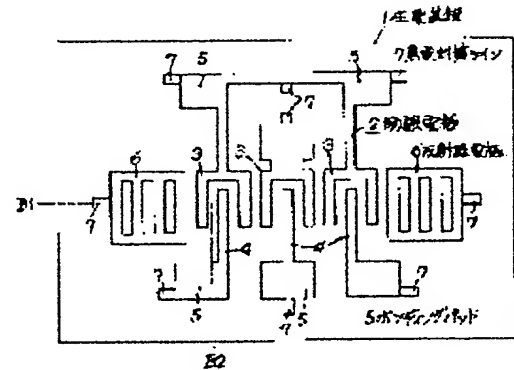
(21)Application number : 10-171846 (71)Applicant : TOSHIBA CORP
 (22)Date of filing : 18.06.1998 (72)Inventor : TAKAGI TOSHIYUKI

(54) SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the surface acoustic wave device without deterioration in the yield that is inspected by a wafer probe with sufficient bonding strength.

SOLUTION: An aluminum film is formed on a piezoelectric substrate 1 and patterned and electrodes 3, 4 of an interdigital transducer 2, a reflector electrode 6 and a bonding pad 5 are formed with pyroelectric countermeasure lines 7 which are connected to have a same potential. The electrodes 3, 4 of the interdigital transducer 2 and the reflector electrode 6 are coated by a resist and an aluminum film is laminated on them. The bonding pad 5 is coated by a resist and the pyroelectric countermeasure lines 7 are isolated electrically, the aluminum film is etched to remove the resist.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-13165

(P 2000-13165 A)

(43) 公開日 平成12年1月14日 (2000.1.14)

(51) Int. Cl.⁷

H03H 3/08
9/25

識別記号

FI
H03H 3/08
9/25

テーマコード (参考)
5J097

A

審査請求 未請求 請求項の数 8

OL

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-171846

(22) 出願日 平成10年6月18日 (1998.6.18)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 高木 利幸

神奈川県横浜市磯子区新杉田町8 株式会
社東芝横浜事業所内

(74) 代理人 100062764

弁理士 樺澤 襄 (外2名)

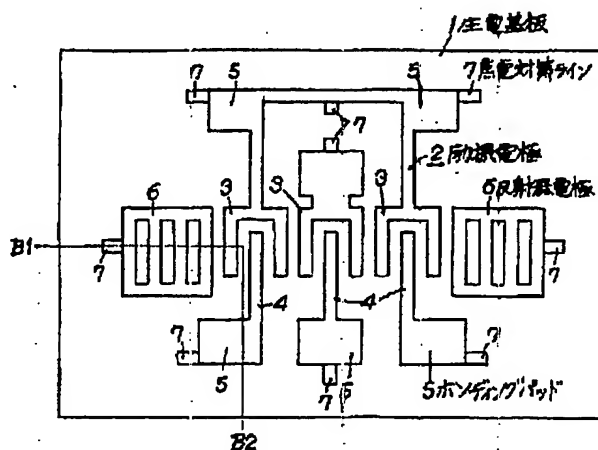
Fターム (参考) 5J097 AA27 AA32 DD25 HA07 JJ08
KK09

(54) 【発明の名称】 弾性表面波装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 ボンディング接合強度が十分で、ウェーハブ
ローブで検査できる歩留まりの低下のない弾性表面波装
置を提供する。

【解決手段】 圧電基板 1 上にアルミニウム膜を形成
し、パターンニングしてインターデジタルトランスデュー
サ 2 の電極 3、4、反射器電極 6 およびボンディングパ
ッド 5 を互いに同電位に接続する焦電対策ライン 7 とと
もに形成する。インターデジタルトランスデューサ 2 の
電極 3、4、反射器電極 6 をレジストで被覆し、アルミ
ニウム膜を積層させる。ボンディングパッド 5 をレジス
トにて被覆し、焦電対策ライン 7 を電氣的に分離する
とともにアルミニウム膜をエッチングし、レジストを除
去する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 焦電性を有する基板と、

この基板上に第 1 の導電性金属層で形成された励振電極および反射器電極と、

前記基板上に、前記励振電極および反射器電極とを電気的に同電位にする焦電対策ラインとともに第 1 の導電性金属層が形成され、この第 1 の導電性金属層の少なくとも一部にこの第 1 の導電性金属層に第 2 の導電性金属層が積層され、この第 2 の導電性金属層が形成された後に前記焦電対策ラインとはエッチングにより電気的に分離するとともに形成されたボンディングパッドとを具備したことを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 2】 導電性金属層は、アルミニウムが含まれることを特徴とする請求項 1 記載の弾性表面波装置。

【請求項 3】 焦電対策ラインのエッチングは、ウェットエッチングであることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の弾性表面波装置。

【請求項 4】 焦電性を有する基板上に第 1 の導電性金属層を積層させる第 1 の金属層形成工程と、

この第 1 の導電性金属層をパターンニングして励振電極、反射器電極およびボンディングパッドを互いに同電位にする焦電対策ラインとともに形成するパターンニング工程と、

これら励振電極および反射器電極をレジストにて被覆する第 1 のレジスト工程と、

第 2 の導電性金属層を積層させる第 2 の金属層形成工程と、

さらにボンディングパッドをレジストにて被覆する第 2 のレジスト工程と、

前記焦電対策ラインを電気的に分離するとともに第 2 の導電性金属層をエッチングするエッチング工程と、レジストを除去するレジスト除去工程とを具備することを特徴とする弾性表面波装置の製造方法。

【請求項 5】 ボンディングパッドの膜厚は、励振電極および反射器電極より厚い膜厚であることを特徴とする請求項 4 記載の弾性表面波装置の製造方法。

【請求項 6】 第 1 の導電性金属層および第 2 の導電性金属層は、アルミニウムを含むことを特徴とする請求項 4 または 5 記載の弾性表面波装置の製造方法。

【請求項 7】 焦電対策ラインをエッチングするエッチング工程は、ウェットエッチングであることを特徴とする請求項 4 ないし 6 いずれか記載の弾性表面波装置の製造方法。

【請求項 8】 基板は、圧電性を有することを特徴とする請求項 4 ないし 7 いずれか記載の弾性表面波装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ボンディング接合強度を向上し歩留まりの低下も防止した弾性表面波装置、

およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 弾性表面波装置は、たとえば移動体通信用端末などの周波数フィルタに用いられており、たとえば 1.5 GHz 帯の高周波帯域の周波数フィルタでは、ボンディングパッドの金属層の膜厚が 150 nm 程度である。そして、この周波数フィルタの弾性表面波素子とパッケージとを電気的に接続するため、ワイヤボンディングしている。

【0003】 ところが、ボンディングパッドの膜厚が 150 nm では、膜厚があまりにも薄いためワイヤボンディングの接続強度が不足することがある。

【0004】 このため、ボンディングパッドの膜厚を厚くして弾性表面波装置を製造している。

【0005】 この弾性表面波装置は、図 8 に示すように構成されている。すなわち、焦電性を有するたとえば TaO_3 の圧電基板 1 上に、銅 (Cu) を添加したアルミニウム (Al) の励振電極であるインターデジタルトランスデューサ (IDT) 2 を形成し、このインターデジタルトランスデューサ 2 は一端側が開口したコ字状の電極 3 と、この電極 3 の開口間に位置した電極 4 を有し、これら電極 3、4 にはこれら電極 3、4 より膜厚の厚いボンディングパッド 5 がそれぞれ形成されている。また、インターデジタルトランスデューサ 2 の側方に位置して反射器電極 6 が形成されている。さらに、これらインターデジタルトランスデューサ 2 および電極 3、4 には焦電対策ライン 7 が形成されている。

【0006】 すなわち、リフトオフ法を用いるフォトリソグラフィ工程で、レジストのプリベーク処理や現像後のポストベーク処理の時の加熱の際に、圧電基板 1 の焦電性によりインターデジタルトランスデューサ 2 の電極 3、4、ボンディングパッド 5 および反射器電極 6 などのパターンが溶断してしまうことがあるので、インターデジタルトランスデューサ 2 の電極 3、4、ボンディングパッド 5 および反射器電極 6 などの各パターンを焦電対策ライン 7 で電気的に接続して同電位とすることにより、溶断することを防止する。

【0007】 しかし、ウエーハ段階での良品選別のためのプローブ工程では、全てのパターンが同電位のため電気的な特性を測定できないので、インターデジタルトランスデューサ 2 の電極 3、4、ボンディングパッド 5 および反射器電極 6 などの全てのパターンを焦電ラインをつなげて作成し、フォトリソグラフィ法を用いて焦電対策ライン 7 を切断している。

【0008】 次に、この弾性表面波装置の製造方法を図 9 ないし図 15 を参照して説明する。

【0009】 まず、圧電基板 1 上に銅を添加したアルミニウム膜をスパッタ法などで 150 nm の膜厚に堆積させ、図 9 に示すように、通常のフォトリソグラフィ工程でパターンニングする。すなわち、銅を添加したアルミニ

ウム膜上にフォトリソストを塗布し、所定のデバイスパターンが描画されたマスクを用い、露光機によりデバイスパターンを焼き付ける。そして、現像液により露光された部分のレジストを除去し、残ったレジストパターンをマスクとして、たとえば塩素ガス (Cl_2) などを用いた RIE (Reactive Ion Etching) 法などにより銅を添加したアルミニウム膜をエッチングし、レジストを剥離して、インターデジタルトランスデューサ 2 の電極 3、4、ボンディングパッド 5 の第 1 層となる銅を添加したアルミニウム膜 10、反射器電極 6 および焦電対策ライン 7 を形成する。

【0010】次に、図 10 に示すようにフォトリソグラフィ工程を用いて、ボンディングパッド以外の部分をレジスト 11 で被覆する。

【0011】さらに、図 11 に示すように、これら全面上に真空蒸着法によりアルミニウム膜 12 を形成する。

【0012】次に、図 12 に示すように、レジスト剥離工程によりレジスト 11 を除去し、このレジスト 11 上に積層されているアルミニウム膜 12 も同時に除去するいわゆるリフトオフ法を用いる。これにより、ボンディングパッド 5 のみを第 1 層の銅を添加したアルミニウム膜 10 と第 2 層のアルミニウム膜 12 との 2 層で形成し 500 nm の膜厚に形成できるため、ボンディングの接続強度も十分に保つことができる。

【0013】また、図 13 に示すように焦電対策ライン 7 を除いてインターデジタルトランスデューサ 2 の電極 3、4、ボンディングパッド 5 および反射器電極 6 をレジスト 15 で被覆する。

【0014】次に、図 14 に示すように焦電対策ライン 7 をエッチングする。

【0015】さらに、図 15 に示すようにレジスト 15 を剥離して終了する。

【0016】しかしながら、図 9 ないし図 15 に示す製造方法では、フォトリソグラフィ工程が余分にかかり、生産性が大きく低下する。

【0017】また、リフトオフ法では、レジスト 11 を剥離する際に、レジスト 11 上に積層している銅を添加したアルミニウム膜 10 を同時に剥離するため、リフトオフの剥離槽内にこれら金属膜が浮遊し、次のロットで弾性表面波装置に再付着して、歩留まりを下げる要因となるおそれがある。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、ボンディングパッドの膜厚が薄いとワイヤボンディングの接合強度が弱くなるため、弾性表面波装置のボンディングパッドの膜厚をリフトオフ法により厚くすることが考えられるが、工程途中のベークプロセスの際に、圧電基板 1 の焦電性によりインターデジタルトランスデューサ 2 の電極 3、4、ボンディングパッド 5 および反射器電極 6 のパターンが静電破壊するおそれがあり、焦電対策とし

て全てのパターンを焦電対策ラインで電気的に接続して同電位とし、溶断を防いでいる。ところが、インターデジタルトランスデューサ 2 の電極 3、4、ボンディングパッド 5 および反射器電極 6 のパターンを焦電対策ライン 7 により全て同電位にしてしまうと、ウエーハプローブ検査が不可能となり、後工程での歩留まりを悪化させるので、焦電対策ラインを切断している。これにより、フォトリソグラフィ工程が多くなり、生産性が低下する問題を有している。

【0019】本発明は、上記問題点に鑑みなされたもので、ボンディング接合強度が十分で、ウエーハプローブなどで検査できる歩留まりの低下のない弾性表面波装置およびその製造方法を提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明は、焦電性を有する基板と、この基板上に第 1 の導電性金属層で形成された励振電極および反射器電極と、前記基板上に、前記励振電極および反射器電極とを電気的に同電位にする焦電対策ラインとともに第 1 の導電性金属層が形成され、この第 1 の導電性金属層の少なくとも一部にこの第 1 の導電性金属層に第 2 の導電性金属層が積層され、この第 2 の導電性金属層が形成された後に前記焦電対策ラインとはエッチングにより電気的に分離するとともに形成されたボンディングパッドとを具備したものである。

【0021】そして、焦電対策ラインを形成することにより、接合強度向上のためにボンディングパッドを厚く形成する際に基板の焦電性で励振電極、反射器電極およびボンディングパッドが焦電により溶断することを防止するとともに、焦電対策ラインをエッチングにより分離することによりウエーハプローブ検査を可能とする。

【0022】また、導電性金属層は、アルミニウムが含まれるものである。

【0023】さらに、焦電対策ラインのエッチングは、ウェットエッチングであるものである。

【0024】また、本発明は、焦電性を有する基板上に第 1 の導電性金属層を積層させる第 1 の金属層形成工程と、この第 1 の導電性金属層をパターンニングして励振電極、反射器電極およびボンディングパッドを互いに同電位にする焦電対策ラインとともに形成するパターンニング工程と、これら励振電極および反射器電極をレジストにて被覆する第 1 のレジスト工程と、第 2 の導電性金属層を積層させる第 2 の金属層形成工程と、さらにボンディングパッドをレジストにて被覆する第 2 のレジスト工程と、前記焦電対策ラインを電気的に分離するとともに第 2 の導電性金属層をエッチングするエッチング工程と、レジストを除去するレジスト除去工程とを具備するものである。

【0025】そして、パターンニング工程で焦電対策ラインを形成することにより、接合強度向上のためにボンディングパッドを厚く形成する際に基板の焦電性により励

振電極、反射器電極およびボンディングパッドが焦電により溶断することを防止するとともに、エッチング工程で焦電対策ラインを分離することによりそれぞれを電気的に独立にしてウエーハプローブ検査を可能とする。

【0026】また、ボンディングパッドの膜厚は、励振電極および反射器電極より厚い膜厚であるものである。

【0027】さらに、第1の導電性金属層および第2の導電性金属層は、アルミニウムを含むものである。

【0028】またさらに、焦電対策ラインをエッチングするエッチング工程は、ウェットエッチングであるもの

である。【0029】また、基板は、圧電性を有するものである。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、本発明の弾性表面波装置の一実施の形態を図面を参照して説明する。なお、図8ないし図15に示す従来例に対応する部分には同一符号を付して説明する。

【0031】この弾性表面波装置は、図1に示すように構成されている。すなわち、焦電性を有するたとえばLiTaO₃の圧電基板1上に、アルミニウム(Al)の電気エネルギーを弾性エネルギーに変換する励振電極であるインターデジタルトランスデューサ(IDT)2を形成し、このインターデジタルトランスデューサ2は一端側が開口したコ字状の電極3と、この電極3の開口間に位置した電極4を有し、これら電極3、4にはボンディングワイヤを接続するボンディングパッド5がそれぞれ形成されている。また、インターデジタルトランスデューサ2の側方に位置して弾性エネルギーを閉じ込める反射器電極6が形成されている。さらに、これらインターデジ

タルトランスデューサ2および電極3、4には焦電対策ライン7が形成されている。【0032】すなわち、フォトリソグラフィ工程で、レジストのベーク処理や現像後のポストベーク処理の時の加熱の際に、圧電基板1の焦電性によりインターデジタルトランスデューサ2の電極3、4、ボンディングパッド5および反射器電極6などのパターンが溶断してしまうことがあるので、インターデジタルトランスデューサ2の電極3、4、ボンディングパッド5および反射器電極6などの各パターンを焦電対策ライン7で電気的に接

続して同電位とすることにより、溶断することを防止する。【0033】しかし、ウエーハ段階での良品選別のためのプローブ工程では、全てのパターンが同電位のため電気的な特性を測定できないので、インターデジタルトランスデューサ2の電極3、4、ボンディングパッド5および反射器電極6などの全てのパターンを焦電ライン7を切断している。

【0034】次に、この弾性表面波装置の製造方法を図

2ないし図7を参照して説明する。

【0035】まず、圧電基板1上にアルミニウム膜をスパッタ法などで150nmの膜厚に堆積させ、図2に示すように、通常のフォトリソグラフィ工程でパターンニングする。すなわち、アルミニウム膜上にフォトリソレジストを塗布し、所定のデバイスパターンが描画されたマスクを用い、露光機によりデバイスパターンを焼き付ける。そして、現像液により露光された部分のレジストを除去し、残ったレジストパターンをマスクとして、たとえば塩素ガス(Cl₂)などを用いたRIE(Reactive Ion Etching)法などによりアルミニウム膜をエッチングし、レジストを剥離して、インターデジタルトランスデューサ2の電極3、4、ボンディングパッド5の第1層となる第1の導電性金属層としてのアルミニウム膜10、反射器電極6および焦電対策ライン7を形成する。

【0036】次に、図3に示すようにフォトリソグラフィ工程を用いて、ボンディングパッド5および焦電対策ライン7以外の部分をレジスト11で被覆する。

【0037】さらに、図4に示すように、これら全面上に真空蒸着法により第2層となる第2の導電性金属層としてのアルミニウム膜22を十分な強度が得られる500nmの膜厚で形成する。

【0038】次に、図5に示すように、ボンディングパッド5のみを感光性樹脂のレジスト23で被覆し、焦電対策ライン7は被覆しない。

【0039】また、図6に示すように、レジスト23を有さない部分のアルミニウム膜10およびアルミニウム膜22をエッチングし、インターデジタルトランスデューサ2の電極3、4、ボンディングパッド5および反射器電極6などはレジスト21で保護されているが、焦電対策ライン7は切断される。

【0040】さらに、図7に示すようにレジスト23を剥離して、ウエーハ上のパターンニング工程を終了する。

【0041】上記実施の形態によれば、従来と比較して歩留まりが向上する。

【0042】すなわち、まず第1に、リフトオフ法を用いないため、アルミニウムなどの導電性金属膜とともにレジストを剥離することがなくなる。従来では、リフトオフ法を用いたため、この剥離した導電性金属膜付きのレジスト膜が剥離液内に残渣として残り、次のロットでウエーハに付着してショート不良を多発する原因となっているが、リフトオフ法を用いずにレジスト上の金属膜をエッチングにより完全に除去した後にレジストを剥離するため、金属膜の付着はあり得ず、金属膜の付着によるショート不良は発生しない。

【0043】また、第2に、リフトオフ法を用いた場合に比べて工程が少ないため、焦電による溶断の不良の発生がなくなる。すなわち、従来のリフトオフ法では、溶断発生を防ぐための焦電対策ライン7を切断する際に、最後にもう一度フォトリソグラフィ法によるパターンニ

8

10

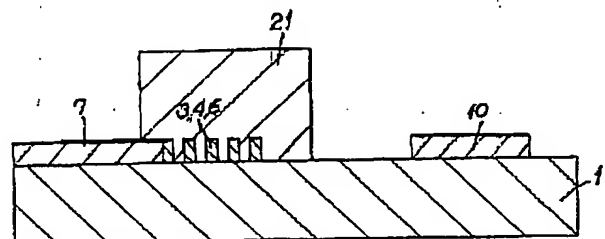
20

【0047】

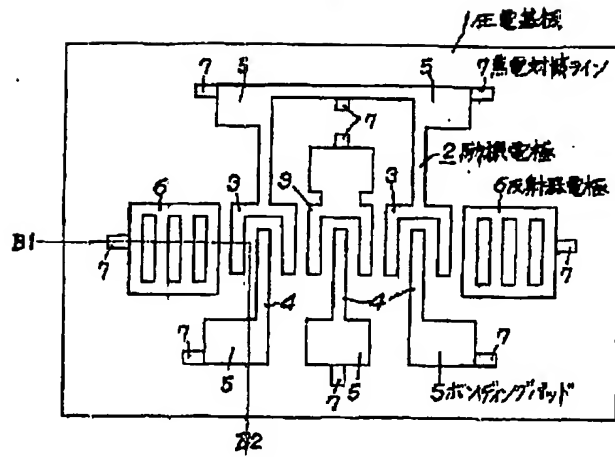
30

【図 1】本発明の弾性表面波装置の一実施の形態を模式的に示す平面図である。

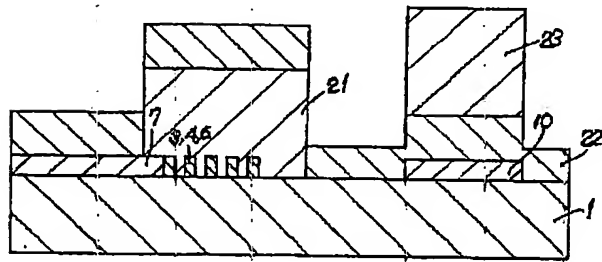
【图 3】



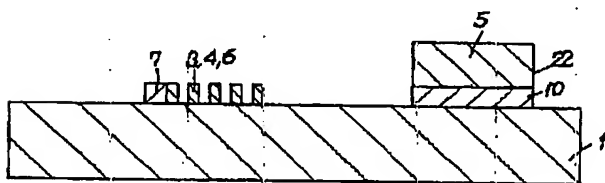
【図1】



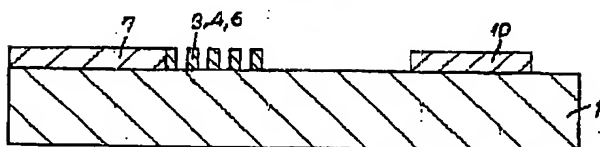
【図5】



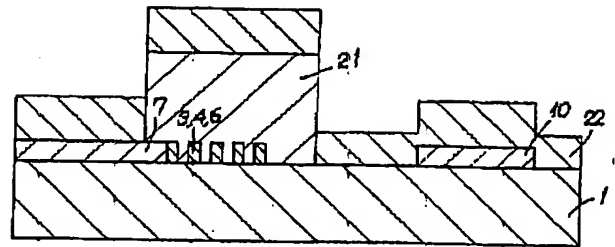
【図7】



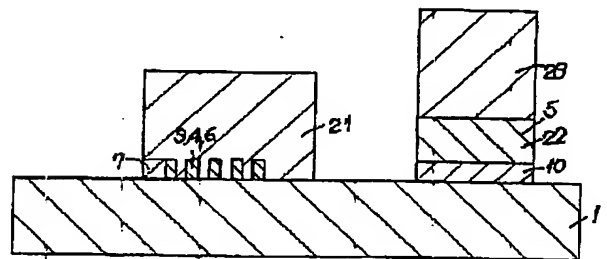
【図9】



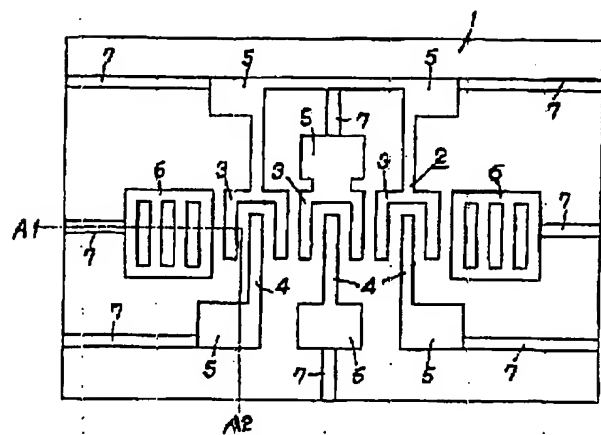
【図4】



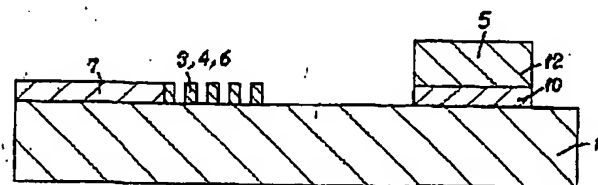
【図6】



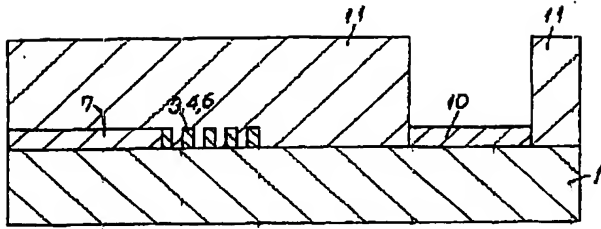
【図8】



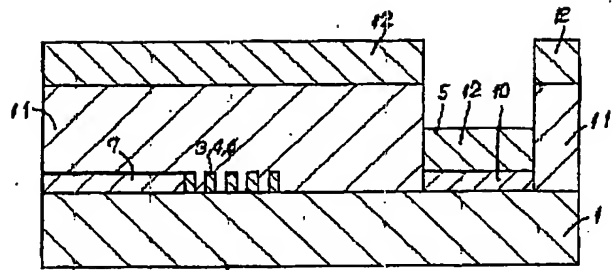
【図12】



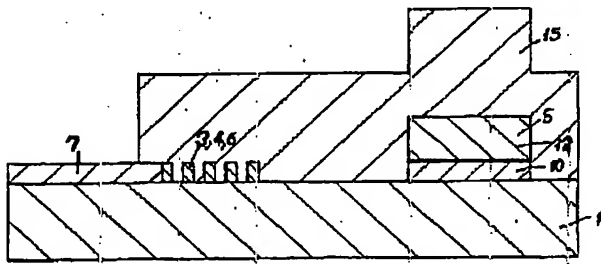
【図10】



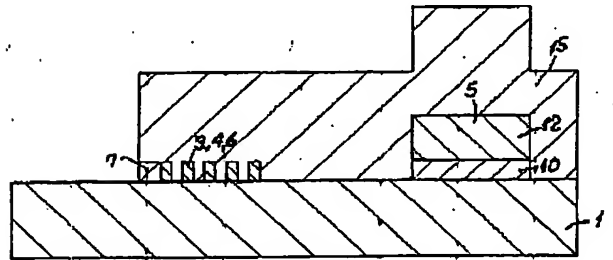
【図11】



【図13】



【図14】



【図15】

